

DE 01/591



REC'D 04 APR 2001	
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

Aktenzeichen: 100 09 168.7
Anmeldetag: 26. Februar 2000

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH,
Stuttgart/DE

DE 01/591

Bezeichnung: Messvorrichtung und Verfahren zur Erfassung
einer Kraft

IPC: G 01 L, B 60 T

EJU

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 22. März 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

die unterschiedlichen Geometrien der Pedale bereitgehalten werden.

5 Des Weiteren sind Druckmessvorrichtungen bekannt, welche beispielsweise über Membranverformung arbeiten oder piezoelektrische Elemente verwenden. Bei der Verwendung von Druckmessvorrichtungen für die Erfassung der Bremspedalkraft ist jedoch nachteilig, dass der Fahrerwunsch nicht unmittelbar erhältlich ist. Auch ist eine
10 (dämpfungsabhängige) relativ schlechte Dynamik der Druckmessvorrichtung vorhanden, und es wird ein relativ stark hysteresebehaftetes Ausgangssignal erhalten.

Vorteile der Erfindung

15 Eine erfindungsgemäße Messvorrichtung zur Erfassung einer Kraft mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass eine direkte Erfassung des Fahrerwunsches möglich ist. Aufgrund der direkten Erfassung des
20 Fahrerwunsches ist es auch möglich, einen kleineren Bremskraftverstärker zu verwenden. Weiter treten in geringerem Maße Hysteresen auf und es ist eine einfachere Bremsverzögerungsregelung möglich. Weiter können auch Einbremsvorgänge, d.h. Zustände beim Beginn des Bremsvorgangs, vorzeitig erkannt werden. Vorteilhaft weist auch das Ausgangssignal einer erfindungsgemäßen
30 Messvorrichtung zur Erfassung einer Kraft eine hohe Dynamik auf. Dadurch kann das Signal insbesondere vorteilhaft bei den Funktionen eines Bremsassistenten verwendet werden. Vorzugsweise kann bei Verwendung einer Kraftmessvorrichtung in Kombination mit einem Wegsensor und Drucksensoren eine optimale Steuerung bzw. Überwachung einer Radbremsanlage eines Kraftfahrzeugs (Fahrerwarnung, Serviceinfos, Diagnosespeicher) erreicht werden. Da die erfindungsgemäße
35 Messvorrichtung zur Erfassung einer Kraft ein von einer Trägerplatte vorstehendes Zungenelement aufweist, welches

Vorzugsweise ist zur Begrenzung der Bewegung des Zungenelements ein Anschlag vorgesehen. Dieser Anschlag kann beispielsweise an der Trägerplatte an der Pedalplatte ausgebildet sein. Durch die Verwendung eines Anschlags kann auch weiter eine hohe Überlastfähigkeit der Kraftmessvorrichtung sichergestellt werden.

Vorzugsweise ist das Zungenelement als balkenförmiges Element ausgebildet. Hierdurch lässt sich insbesondere ein kleiner Luftspalt zwischen dem Zungenelement und der Trägerplatte erreichen. Dadurch kann die erfindungsgemäße Kraftmessvorrichtung eine hohe Störsicherheit aufweisen. Dadurch kann der Einfluss von magnetischen Störgrößen wie z.B. eine Anlasserbetätigung oder metallhaltige Kleidung oder metallhaltiges Schuhwerk in der Nähe des Pedals vernachlässigt werden. Auch kann über eine geometrische Auslegung des Zungenelements und des Magnetflusses die Messempfindlichkeit und die Überlastfähigkeit der Kraftmessvorrichtung eingestellt werden. Dadurch kann eine Kombination einer hohen Empfindlichkeit im gewünschten Messbereich mit einer hohen Überlastfähigkeit erreicht werden.

Insbesondere vorteilhaft kann die erfindungsgemäße Kraftmessvorrichtung mit anderen Sensoren wie z.B. Weg- oder Drucksensoren zur Aufnahme einer ausgeübten Bremskraft kombiniert werden. Hierbei ist die Kraftmessvorrichtung für die Aufnahme von kleinen Kräften (50 bis 80 Newton) verantwortlich, welche sehr gut aufgelöst werden müssen, um entsprechende Signale an die Bremssteuerung abgeben zu können. Für größere Kräfte ab ca. 300 Newton kann die Kraftmessvorrichtung am Anschlag anliegen und die weitere Aufnahme der größeren Fahrerfußkräfte kann mittels der anderen Sensoren aufgenommen werden. Somit ist insbesondere eine exakte Messung der Bremsantrittskraft zu Beginn der

angeordneten Luftspalt, welche durch ein im Luftspalt angeordnetes magnetempfindliches Element erfassbar ist. Dies ermöglicht eine direkte Erfassung der auf die Kraftmessvorrichtung ausgeübten Kraft.

5

Zeichnung

Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

10

Figur 1 zeigt eine Draufsicht einer Kraftmessvorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

15

Figur 2 zeigt eine Seitenansicht der in Figur 1 dargestellten Kraftmessvorrichtung,

20

Figur 3 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Pedalanordnung, bei der eine Kraftmessvorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verwendet wird,

Figur 4 zeigt eine perspektivische Ansicht der in Figur 3 dargestellten Pedalanordnung, wobei die Pedalplatte gestrichelt dargestellt ist,

Figur 5 zeigt die in den Figuren 3 und 4 dargestellte Kraftmessvorrichtung in perspektivischer Ansicht,

30

Figur 6 zeigt eine Seitenansicht der in den Figuren 3 bis 5 gezeigten Pedalanordnung,

Figur 7 zeigt eine vergrößerte perspektivische Darstellung der in Figur 5 dargestellten Kraftmessvorrichtung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung und

35

12 und 13 ausgebildet. Weiter ist in Figur 1 der Magnetfluss F der Kraftmessvorrichtung dargestellt. Ausgehend vom Magneten 5 geht der Magnetfluss über das magnetempfindliche Element 6 und dem Luftspalt 7 zum Zungenelement 4 und wird über die Trägerplatte 3 und die beiden seitlichen Anschläge 12 und 13 zurück zum Magneten geführt.

Nachfolgend wird die Funktionsweise der Kraftmessvorrichtung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben. Wenn ein Fahrer einen Bremsvorgang durch Ausüben einer Fußkraft auf die Pedalplatte 2 einleitet, wird das mit der Pedalplatte 2 fest verbundene Zungenelement 4 um eine nicht dargestellte Achse, an der das Zungenelement 4 mit der Trägerplatte 3 verbunden ist, gedreht. Das heißt, die Zunge 4 wird durch die ausgeübte Kraft in Richtung der Trägerplatte 3 gedrückt, bis es mit der Trägerplatte 3 in einer Ebene liegt. Dadurch wird das Magnetfeld im magnetempfindlichen Element 6 verändert, da die resultierende Feldgeometrie im Luftspalt 7 verändert wird. Das heißt, durch das Eintreten des Zungenelements 4 in den Magnetkreis F ändert sich die Flussdichte im magnetempfindlichen Element 6. Diese Änderung ist analog zur Biegung bzw. Bewegung des Zungenelements 4, welche ihrerseits analog zur auf das Bremspedal 2 ausgeübten Kraft ist. Somit wird die ausgeübte Kraft direkt in eine geänderte Magnetfeldstärke umgesetzt.

Wie in Figur 2 ersichtlich ist, kann das Zungenelement 4 bis zum Anschlag der Pedalplatte 2 an den Anschlägen 12, 13 der Trägerplatte 3 bewegt werden. Wenn somit eine maximale Fußkraft ausgeübt wird, liegt das Zungenelement 4 in der Ebene der Trägerplatte 3 und somit in einer Ebene mit dem Magnetkreis F. Dabei stützt sich die Pedalplatte 2 an den Anschlägen 12, 13 der Trägerplatte 3 ab. Wenn der Fahrer seinen Fuß vom Bremspedal hebt, wird das Zungenelement 4 aufgrund seiner federnden Ausgestaltung wieder in seine Ausgangsposition zurückbewegt. Im beschriebenen

5 der Schnittdarstellung von Figur 8 sind die Magnetkreise F
der beiden Magneten 5 und 15 dargestellt. Durch diese
Anordnung der beiden Magnete 5 und 15 kommt es im Luftspalt
7 durch die gleichgerichtete Polarisierung der beiden
10 Magnete 5 und 15 zu einer starken Feldverdrängung. Dadurch
kann ein hoher Messeffekt gewährleistet werden. Weiterhin
kann dadurch der Winkel, in welchem das Zungenelement 4 von
der Trägerplatte 3 vorsteht, relativ klein gewählt werden.
Dadurch ergibt sich eine geringe Bauhöhe der Kraftmess-
vorrichtung 1.

15 Die Funktion der Kraftmessvorrichtung im ersten und zweiten
Ausführungsbeispiel entspricht der des ersten Ausführungs-
beispiel. Die durch das magnetempfindliche Element
aufgenommene Änderung der Magnetflussdichte wird in ein
Signal umgewandelt, welches mittels der Leiterplatte 16 zu
einer Bremssteuereinrichtung zugeführt wird.

20 Wie in Figur 8 gezeigt, weist die Kraftmessvorrichtung 1
gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel noch zusätzlich ein
Anschlagelement 14 auf, welches an der Pedalplatte 2
angebracht ist. Dieses Anschlagelement 14 dient als
mechanischer Anschlag um eine hohe Überlastfähigkeit
bereitzustellen. Dadurch kann der Fahrer auch eine
Panikbremsung durchführen, bei der Kraftspitzen von über
3000 Newton auftreten können, ohne dass die
Kraftmessvorrichtung beschädigt wird. Somit ist eine hohe
Überlastfestigkeit der Kraftmessvorrichtung sichergestellt.

30 Zusammenfassend betrifft die vorliegende Erfindung somit
eine Kraftmessvorrichtung mit einer Trägerplatte 3,
mindestens einem Magneten 5 und mindestens einem
magnetempfindlichen Element 6. Ein elastisch angeordnetes
Zungenelement 4 steht zumindest teilweise von der
35 Trägerplatte 3 vor und ist mit einem Plattenelement 2
verbunden. Zwischen dem Zungenelement 4 und der Trägerplatte

18.02.2000 6/pe

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Ansprüche

1. Messvorrichtung zur Erfassung einer Kraft, umfassend:

15

- eine Trägerplatte (3),
- einen Magneten (5),
- ein magnetempfindliches Element (6) und
- ein Zungenelement (4), welches von der Trägerplatte (3) vorsteht

20

wobei zwischen dem Zungenelement (4) und der Trägerplatte (3) ein Luftspalt (7) gebildet ist, in welchem das magnetempfindliche Element (6) angeordnet ist.

2. Messvorrichtung zur Erfassung einer Kraft nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Magnet (5) am Zungenelement (4) angebracht ist.

30

3. Messvorrichtung zur Erfassung einer Kraft nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Magnet (5) an der Trägerplatte (3) befestigt ist.

35

4. Messvorrichtung zur Erfassung einer Kraft nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Messvorrichtung einen ersten Magneten (5) und einen zweiten Magneten (15) aufweist, wobei der erste Magnet

Feldstärke führt, welche durch ein in einem Luftspalt (7) zwischen der Trägerplatte (3) und dem Zungenelement (4) angeordneten magnetempfindlichen Element (6) erfassbar ist.

1/3

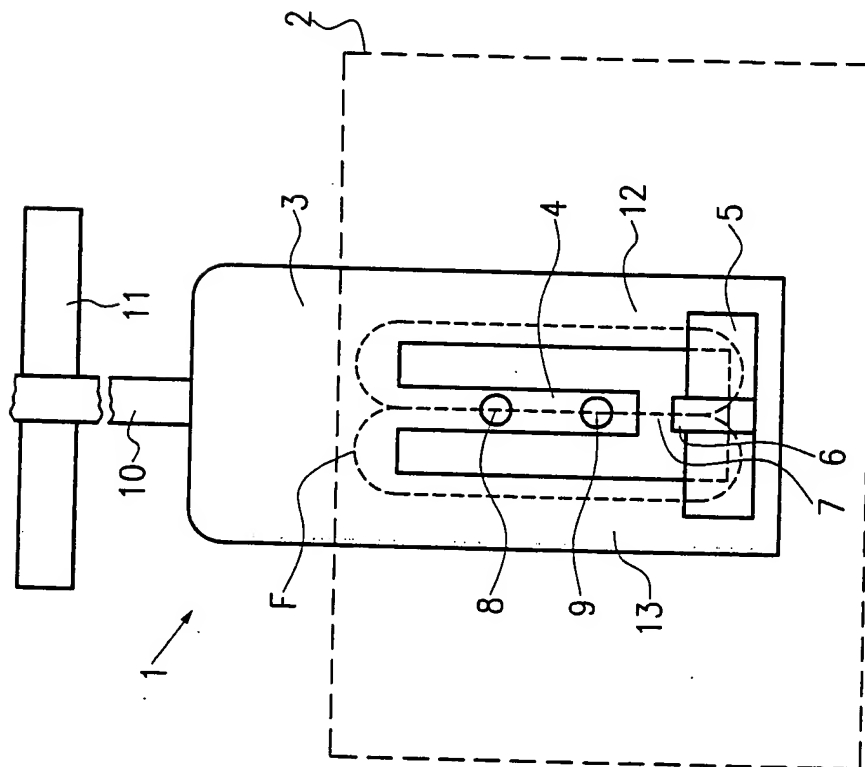


Fig. 1

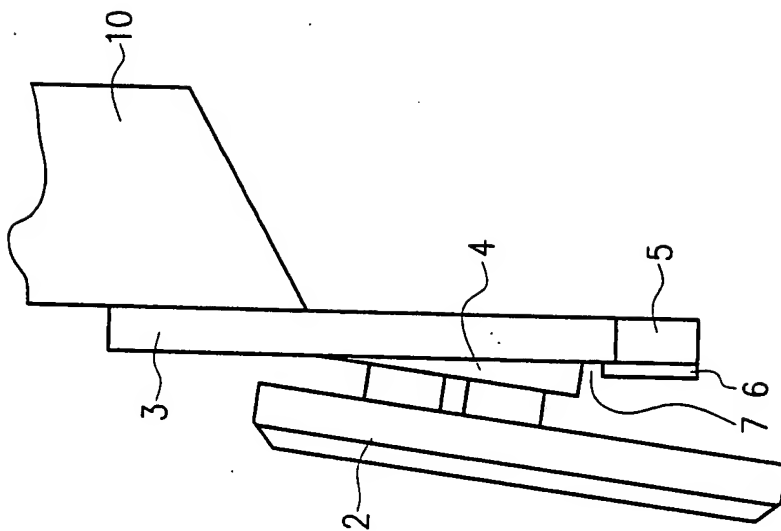


Fig. 2

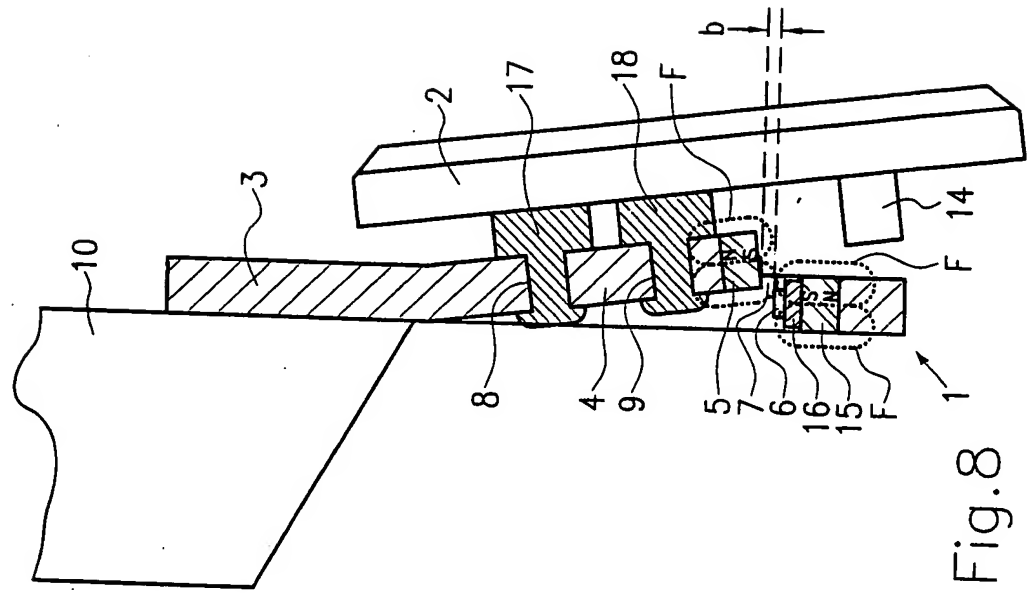


Fig. 8

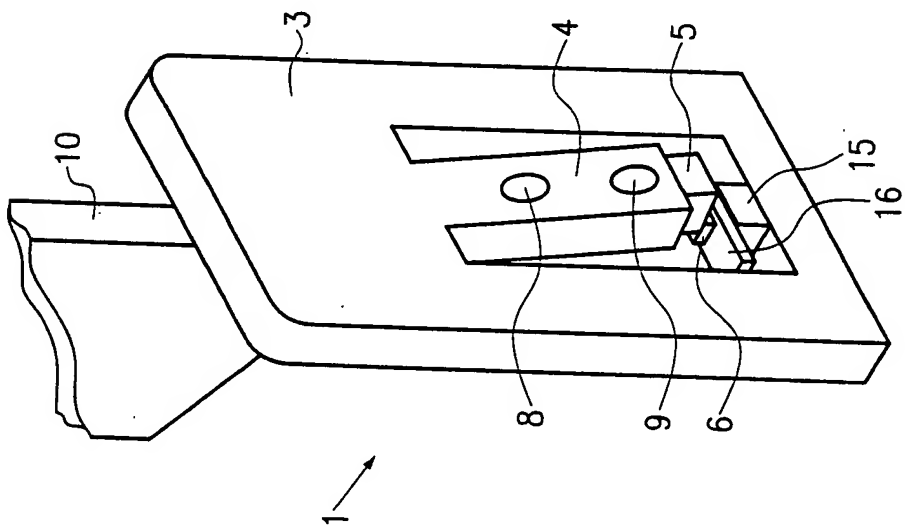


Fig. 7